

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭58—33873

⑫ Int. Cl.³

H 01 L 29/78

21/316

識別記号

庁内整理番号

7377—5F

7739—5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)2月28日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 薄膜トランジスタの製造法

⑮ 発明者 富樫清吾

所沢市大字下富字武野840シチ

ズン時計株式会社技術研究所内

⑯ 特 願 昭56—132860

⑰ 出 願 昭56(1981)8月25日

⑱ 出 願 人 シチズン時計株式会社

⑲ 発 明 者 関口金孝

東京都新宿区西新宿2丁目1番

所沢市大字下富字武野840シチ

1号

ズン時計株式会社技術研究所内

明 細 書

1. 発明の名称

薄膜トランジスタの製造法

2. 特許請求の範囲

(1) 基板上に第1層半導体膜を形成する工程と、
該半導体膜上にパターン化された電極を形成する
工程と、該パターン化された電極上へ第2層半導
体膜を形成する工程と、前記パターン化された
電極を電極として、前記第2層半導体膜を絶縁
膜化する工程とを含むことを特徴とする薄膜ト
ランジスタの製造法。

(2) 第1層半導体膜と、第2層半導体膜が、同
一組成である事を特徴とする特許請求の範囲第1
項記載の薄膜トランジスタの製造法。

(3) 第1層半導体膜と、第2層半導体膜が、異
なった組成である事を特徴とする特許請求の範囲第
1項記載の薄膜トランジスタの製造法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、薄膜トランジスタ(TFT)のスイ
ッチング特性を左右するゲート絶縁膜の低温形成

に関する。

絶縁ゲート薄膜トランジスタの一般の構造は、
基板—半導体膜—絶縁膜—導電層である。薄膜
トランジスタの特徴である大面積化及び、安価で
あるという特徴を利用するためには、基板として、
ガラス及び、セラミックス等を使用する事が考え
られ、その場合には、高温での処理が必要となる。
現在、半導体技術において使用されているゲート
絶縁膜には、SiO₂等があるが、現在の所、熱
酸化法が主に利用されている。だが、基板により
温度の制約を受ける場合、一般に利用されている
熱酸化法を使用する事は、難しい。他の絶縁膜形成
法としては、物理蒸着法(PVD)及び、化学蒸
着法(CVD)があるが、熱酸化膜に比べて、膜
の均一性、絶縁性、膜中の欠陥、不純物密度、界
面単位密度等の点で劣っている。また、熱酸化を
利用したゲート絶縁膜の場合には、半導体膜の酸
化物が利用されてきた。

本発明は、低温で熱酸化膜に匹敵する膜の均一
性、絶縁性、不純物密度、界面単位密度を有する

特開明58-33873(2)

膜を陽極酸化を利用して形成する。絶縁性基板上にPVD及びCVD法により低減で形成された非絶縁性薄膜、例えば、半導体膜はシート抵抗が大きいので、従来の方法による陽極酸化は利用しがたいので、ソース及びドレイン電極をあらかじめ、基板上に形成された第1層半導体薄膜上にパターン化し、その上に更に非絶縁性薄膜として第2層半導体薄膜を形成し、上記電極を陽極として利用し、該第2層半導体薄膜を陽極酸化し、ゲート絶縁膜として利用する。

従来の熱酸化の場合、半導体膜の酸化物をゲートとして利用していたのに対し、上記薄膜トランジスタ構造は、ゲート絶縁膜が半導体膜の組成に左右される事なく形成でき、現在まで酸化されにくかった物質をも、電極を形成した事、及び対向電極とソース、ドレイン電極間に電圧が印加しやすいようにするため第1層半導体薄膜を設けた事により利用を可能とし、且つ第1層半導体薄膜—電極—ゲート絶縁膜の構造により、半導体膜及びゲート絶縁膜材料の利用範囲を広げ、高性能薄膜ト

ランジスタを提供する。即ち、本発明は、基板上に第1層半導体薄膜をまず形成し、半導体膜上にパターン化されたソース、ドレイン電極を形成し、この上に非絶縁性薄膜である第2層半導体薄膜を形成し、前記電極を陽極として陽極酸化を利用し、薄膜トランジスタを製造する方法である。本発明においては、チャネルとなる半導体膜と、ゲート酸化膜となる非絶縁性薄膜を別々に形成し、且つ、非絶縁性薄膜例えば、半導体膜を陽極酸化し、ゲート酸化膜として形成する事に特効が有る。

以下本発明を図面を用いて詳細に説明する。

図面はすべて本発明の実施例を示し、第1図(A)(B)(C)(D)は、薄膜トランジスタの製造工程を示すもので、第1図(A)の工程に於て1は基板であり、該基板1上に第1層半導体薄膜2を形成する。

次に第1層半導体薄膜2上にパターン化された、ソース及びドレイン電極3を形成する。この電極を陽極酸化の際の陽極として利用するとともに、薄膜トランジスタのソース及びドレイン電極とし

ても利用する。

第1図(B)の工程に於て、4は、パターン化された電極3及び第1層半導体薄膜2上に非絶縁性膜としての第2層半導体薄膜を形成したものであり、陽極酸化により酸化する。

第1図(C)の工程に於て、第2層半導体薄膜4を酸化して酸化膜5を形成する。6は、陽極酸化用の対陰極を示す。

第1図(D)の工程に於て、ゲート電極7を形成する。

第2図に、実際の陽極酸化装置の一例が示してあり、21は電解液で、22は、浴槽であり、23は、第1層半導体膜、24はソース及びドレイン電極を兼ねたパターン化された電極で、陽極として利用し、25は、陽極酸化しようとする非絶縁性薄膜であり、26は、陰極、27は陽極酸化に利用する電源である。

例えば、電解液21として、N-メチルアモニアミドと0.04Nの硝酸カリウム溶液、テトラヒドロフルブリーアルアルコール及びエチレングリコー

ルの硝酸塩及びヘロゲン化物の混合溶液、浴槽22としては、石英ガラス、バイレックスガラス、第1層半導体膜23としては、シリコン膜、ソース及びドレイン電極としては、Mo及びTi等の高融点金属、第2層半導体薄膜24としては、シリコン膜等があり、陰極6としては、プラチナ電極、電源27としては、定電流—電圧電源が利用される。本実施例は、液相での陽極酸化を扱ったが、もちろん、気相での陽極酸化への利用も可能である。

以上本発明によれば、陽極酸化に利用する電極を新たに形成するのではなく、トランジスタの電極として、当然必要なソース、ドレイン電極を利用するため、工程の単純化に寄与し、また、第1層半導体薄膜を設ける事により、電極の初層性等の問題の解決及び、陽極酸化の際の電極間の電圧のかかりかたを一定にし、第2層半導体薄膜を設けて陽極酸化膜を形成するため、第1層の酸化膜とは同一組成でもよく又、異った組成の酸化物をも形成でき、従来、陽極酸化されにくかった半導

特開昭58- 33873 (3)

体膜に対しても、電極及び、第1層半導体薄膜を
 設ける事により、低温で均一な膜形成を可能にし、
 薄膜トランジスタの高性能、高純度化が図られる。

本発明は、特に液晶等を用いた表示パネル基板
 上の薄膜トランジスタ形成として有効な技術であ
 り、腕時計等の小型携帯機器への表示装置に対し
 て、特に適している。

4. 図面の簡単な説明

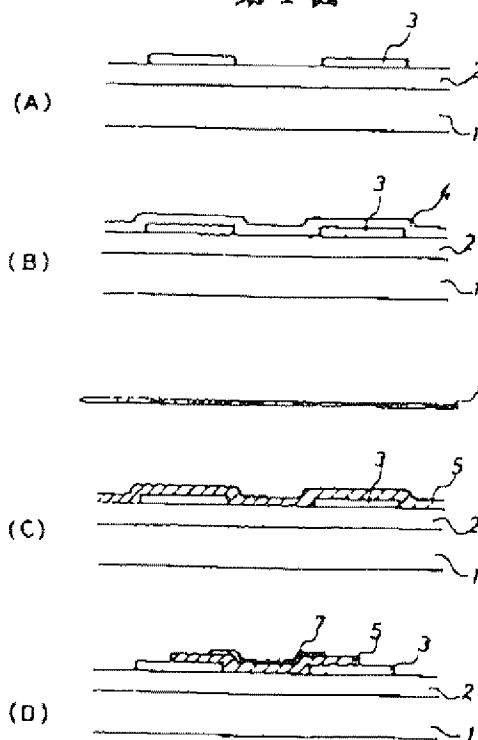
第1図(A)(B)(C)(D)は本発明の実
 施例を示す薄膜トランジスタの製造工程図、第2
 図は陽極酸化装置の構成図である。

- 1、2 2 ……基板
- 2、2 3 ……第1層半導体薄膜
- 3 ……パターン化されたソース、ドレイン電極
- 4、2 4 ……第2層半導体薄膜(非絶縁性膜)
- 5 ……陽極酸化された非絶縁性膜
- 6、2 6 ……対向電極 7 ……グレート電極
- 2 1 ……電解液 2 7 ……電極

特許出願人 シチメン時計株式会社



第1図



第2図

